



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0044552

(51)⁷ A24F 47/00; A61M 16/00; A61M 15/06; (13) B
A61M 11/04; A61M 15/00

(21) 1-2013-02341

(22) 22/12/2011

(86) PCT/EP2011/073791 22/12/2011

(87) WO/2012/085203 28/06/2012

(30) 10252235.6 24/12/2010 EP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/11/2013 308A

(71) PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (CH)

Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

(72) COCHAND, Olivier (CH); THORENS, Michel (CH); FLICK, Jean-Marc (FR);
DEGOUMOIS, Yvan (CH).

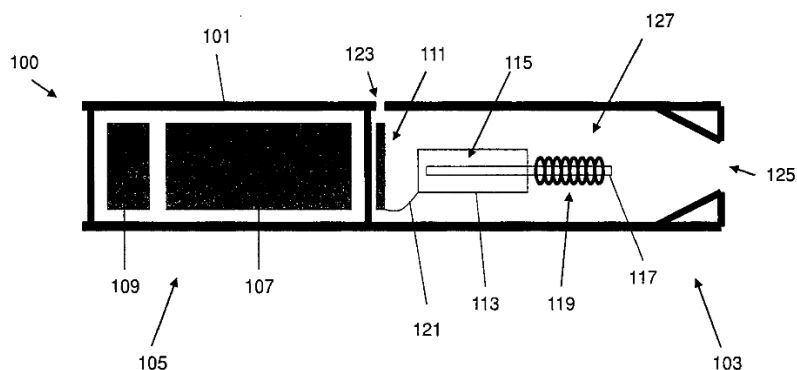
(74) Công ty TNHH Tư vấn đầu tư và chuyển giao công nghệ (INVESTCONSULT)

(54) HỆ THỐNG TẠO KHÍ DUNG CÓ PHƯƠNG TIỆN XÁC ĐỊNH MỨC CẠN KIẾT
CỦA CHẤT NỀN DẠNG LỎNG

(21) 1-2013-02341

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện bao gồm phần chứa chất lỏng để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, bộ đốt nóng bằng điện bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và mạch điện để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bởi bộ đốt nóng dựa trên mối quan hệ giữa nhiệt độ của bộ phận đốt nóng và năng lượng dùng cho bộ phận đốt nóng. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp bao gồm bước: xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng dựa trên mối quan hệ giữa nhiệt độ của bộ phận đốt nóng và năng lượng dùng cho bộ phận đốt nóng.

Fig. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện trong đó chất nền tạo thành khí dung là chất lỏng và được chứa trong phần chứa chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

WO 2009/132793 A1 bộc lộ hệ thống hút thuốc được đốt nóng bằng điện có phần chứa chất lỏng. Phần chứa chất lỏng này bao gồm chất nền tạo thành khí dung và được nối với bộ hóa hơi bao gồm một bộ phận đốt nóng bằng điện được cấp nguồn bởi nguồn pin. Trong quá trình sử dụng, bộ phận đốt nóng bằng điện được kích hoạt bằng cách người dùng hút trên ống tẩu hút thuốc để bật nguồn năng lượng pin. Chất nền tạo thành khí dung được đốt nóng được chứa trong bộ hóa hơi sẽ được làm bay hơi. Việc người dùng hút trên ống tẩu hút thuốc làm cho không khí được hút vào theo chiều dài hoặc thông qua bộ hóa hơi do đó tạo ra khí dung mà, như các chuyên gia trong lĩnh vực đã biết, là huyền phù của các hạt rắn hoặc các giọt chất lỏng trong khí, chẳng hạn không khí. Khí dung được tạo ra được hút vào ống tẩu hút thuốc và sau đó vào miệng của người dùng.

Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện thuộc tình trạng kỹ thuật, bao gồm hệ thống hút thuốc đề cập trên đây, thực sự có một số ưu điểm, nhưng vẫn cần phải cải tiến, đặc biệt là liên quan đến việc xử lý chất nền tạo thành khí dung chứa trong phần chứa chất lỏng

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất sáng chế đề xuất hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện để chứa chất nền tạo thành khí dung, hệ thống này bao gồm: phần chứa chất lỏng để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; bộ phận đốt nóng bằng điện bao gồm ít nhất

một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và mạch điện được cấu hình để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng dựa trên mối quan hệ giữa năng lượng dùng cho bộ phận đốt nóng và sự thay đổi nhiệt độ tương ứng của bộ phận đốt nóng.

Tốt hơn là mạch điện này được cấu hình để ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng dựa trên mức cạn kiệt được xác định.

Lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng có thể là một lượng tuyệt đối hoặc một lượng tương đối, ví dụ, như giá trị phần trăm, hoặc có thể xác định rằng có nhiều hơn hoặc ít hơn lượng ngưỡng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng.

Việc đề xuất mạch điện để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đem lại cho bộ phận đốt nóng là có lợi vì một số nguyên nhân. Ví dụ, khi phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng không đầy đủ có thể được cung cấp cho bộ phận đốt nóng bằng điện. Điều này có thể có nghĩa là khí dung tạo thành không có các đặc tính mong muốn, ví dụ, kích thước hạt khí dung hoặc thành phần hóa học. Điều này có thể dẫn đến một trải nghiệm xấu cho người dùng. Ngoài ra, nếu có thể xác định khi phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, thì có thể thông báo cho người dùng. Sau đó người dùng có thể chuẩn bị thay thế hoặc làm đầy lại phần chứa chất lỏng.

Mối quan hệ giữa nhiệt độ của bộ phận đốt nóng và năng lượng cung cấp cho bộ phận đốt nóng có thể là, ví dụ, tỷ lệ thay đổi của nhiệt độ của bộ phận đốt nóng cho năng lượng được cung cấp nhất định, nhiệt độ tuyệt đối của bộ phận đốt nóng tại một thời điểm nhất định trong một chu kỳ đốt nóng cho năng lượng được cung cấp nhất định, tích phân của nhiệt độ trên một phần của chu kỳ đốt nóng cho năng lượng được cung cấp nhất định hoặc năng lượng được cung cấp cho bộ phận đốt nóng để duy trì nhiệt độ nhất định. Nói chung, càng ít chất nền tạo thành khí dung được đem đến bộ phận đốt nóng nóng để hóa hơi, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng cho một năng lượng được cung cấp nhất định càng cao hơn. Với một năng lượng nhất định, sự gia tăng của nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong

một chu kỳ đốt nóng, và cách mà thay đổi sự phát triển trong đa số các chu kỳ nhiệt, có thể được sử dụng để phát hiện nếu có một mức cạn kiệt trong lượng của chất nền tạo thành khí dung được chuyển đến bộ phận đốt nóng.

Đối với chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, các tính chất vật lý nhất định, ví dụ, như áp suất hơi hoặc độ nhớt của chất nền, được chọn theo một cách cho phù hợp để sử dụng trong hệ thống tạo khí dung. Dung dịch này tốt hơn là bao gồm một nguyên liệu có chứa thuốc lá bao gồm các hợp chất có hương vị thuốc lá dễ bay hơi mà được tỏa ra từ dung dịch này khi đốt nóng. Ngoài ra, hoặc thêm nữa, dung dịch này có thể bao gồm một nguyên liệu không phải là thuốc lá. Dung dịch này có thể gồm có nước, cồn, hoặc các dung môi khác, các chất chiết xuất từ thực vật, nicotin hòa tan, và hương liệu tự nhiên hoặc nhân tạo. Tốt hơn là, dung dịch này bao gồm thêm một dưỡng khí dung. Ví dụ về các dưỡng khí dung thích hợp là glycerin và propylen glycol.

Một ưu điểm của việc đề xuất một phần chứa chất lỏng là chất lỏng trong phần chứa chất lỏng được bảo vệ khỏi môi trường không khí xung quanh. Trong một số phương án, ánh sáng của môi trường xung quanh cũng không thể xâm nhập vào phần chứa chất lỏng, do đó nguy cơ biến chất gây ra bởi ánh sáng của chất lỏng được tránh khỏi. Hơn nữa, một mức độ cao về vệ sinh có thể được duy trì.

Tốt hơn là, phần chứa chất lỏng được bố trí để giữ chất lỏng cho một số lượng hơi thuốc lá ngắn được xác định trước. Nếu phần chứa chất lỏng là không bơm lại và chất lỏng trong phần chứa chất lỏng đã sử dụng hết, phần chứa chất lỏng phải được thay thế bởi người dùng. Trong suốt quá trình thay thế như vậy, sự nhiễm bẩn của người dùng với chất lỏng phải được ngăn chặn. Ngoài ra, phần chứa chất lỏng có thể được bơm lại. Trong trường hợp này, hệ thống tạo khí dung có thể được thay thế sau khi một số lần bơm phần chứa chất lỏng nhất định.

Bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm một bộ phận đốt nóng đơn. Ngoài ra, bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm nhiều hơn một bộ phận đốt nóng, ví dụ hai, hoặc ba, hoặc bốn, hoặc năm, hoặc sáu hoặc nhiều hơn bộ phận đốt nóng. Bộ phận đốt nóng hoặc các bộ phận đốt nóng có thể được bố trí để có hiệu quả nhất trong việc đốt nóng

chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng.

Tốt hơn là, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện bao gồm một vật liệu điện trở. Vật liệu điện trở gồm có nhưng không giới hạn: chất bán dẫn chẳng hạn gốm sứ pha tạp, điện "dẫn" gốm sứ (chẳng hạn, ví dụ, molybden disilixit), cacbon, than chì, kim loại, hợp kim kim loại và vật liệu composit làm bằng chất liệu gốm sứ và vật liệu kim loại. Vật liệu composit như vậy có thể bao gồm gốm sứ pha tạp hoặc không pha tạp. Ví dụ về các đồ gốm pha tạp phù hợp bao gồm cacbua silic pha tạp. Ví dụ về các kim loại thích hợp gồm có titan, zirconi, tantali và các kim loại thuộc nhóm platin. Ví dụ về các hợp kim kim loại thích hợp gồm có thép không gỉ, Constantan, nickel-, cobalt-, crom-, nhôm-titan-zirconi-, hafni-, niobi-, molybden-, tantali-, vonfram-, thiếc-, gali-, mangan- và các hợp kim có chứa sắt, và siêu hợp kim dựa trên niken, sắt, coban, thép không gỉ, Timetal ®, hợp kim dựa trên sắt-nhôm và hợp kim dựa trên sắt-mangan-nhôm. Timetal ® là một nhãn hiệu đã được đăng ký của Titanium Metals Corporation. Trong vật liệu composit, vật liệu điện trở có thể tùy chọn được nhúng vào trong, bao bọc hoặc phủ một lớp vật liệu cách điện hoặc ngược lại, tùy thuộc vào động học của truyền động năng lượng và các tính chất hóa lý bên ngoài được yêu cầu. Bộ phận đốt nóng có thể bao gồm một lá kim loại chạm khắc được bọc cách điện giữa hai lớp vật liệu trợ. Trong trường hợp đó, các vật liệu trợ có thể bao gồm Kapton ®, tất cả các loại lá polyimide hoặc mica. Kapton ® là một nhãn hiệu đã được đăng ký của E.I. du Pont de Nemours and Company.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể mang bất kỳ hình thức phù hợp nào. Ví dụ, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện này có thể mang hình thức của một lưỡi dao nhiệt. Ngoài ra, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện này có thể mang hình thức của một vỏ bọc hoặc giá có phần dẫn điện khác nhau, hoặc một ống kim loại điện trở. Phần chứa chất lỏng có thể tích hợp với một bộ phận đốt nóng dùng một lần. Ngoài ra, một hoặc nhiều kim hoặc các thanh nhiệt mà chạy qua chất nền tạo thành khí dung dạng dung dịch cũng có thể là phù hợp. Ngoài ra, ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm một tấm linh hoạt của vật liệu. Lựa chọn khác gồm có một dây tóc hoặc dây dẫn nhiệt, ví dụ một dây dẫn Ni-Cr (Niken-Crom), platin, vonfram hoặc hợp kim, hoặc một tấm dẫn nhiệt. Theo tùy chọn, bộ phận đốt nóng có thể được đặt trong hoặc trên một vật liệu mang không linh động.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng điện có thể bao gồm một tản nhiệt, hoặc bình chứa nhiệt bao gồm một vật liệu có khả năng hấp thụ và chứa nhiệt và sau đó giải phóng nhiệt theo thời gian để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung. Tản nhiệt này có thể được tạo thành bằng bất kỳ vật liệu thích hợp nào, chẳng hạn một kim loại thích hợp hoặc vật liệu gốm sứ. Tốt hơn là, vật liệu này có dung lượng nhiệt cao (vật liệu chứa nhiệt nhạy cảm), hoặc là vật liệu có khả năng hấp thụ và sau đó giải phóng nhiệt thông qua một quá trình thuận nghịch, chẳng hạn một sự thay đổi pha nhiệt độ cao. Vật liệu chứa nhiệt nhạy cảm phù hợp gồm có gel silica, nhôm, cacbon, đệm thủy tinh, sợi thủy tinh, khoáng chất, kim loại hoặc hợp kim như nhôm, bạc, chì, và một vật liệu xenlulo như giấy. Các vật liệu thích hợp khác mà giải phóng nhiệt thông qua sự thay đổi pha thuận nghịch gồm có dầu hỏa, natri axetat, naphtalen, sáp, polyetylen oxit, kim loại, muối kim loại, hỗn hợp của muối eutectic hoặc hợp kim.

Tản nhiệt hoặc bình chứa nhiệt có thể được bố trí sao cho nó trực tiếp tiếp xúc với chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và có thể truyền nhiệt được chứa trực tiếp đến chất nền. Ngoài ra, nhiệt được chứa trong tản nhiệt hoặc bình chứa nhiệt có thể được truyền đến chất nền tạo thành khí dung bằng một dây dẫn nhiệt, chẳng hạn một ống kim loại.

Ít nhất một bộ phận đốt nóng có thể đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng bằng cách dẫn nhiệt. Bộ phận đốt nóng này có thể có ít nhất một phần tiếp xúc với chất nền. Ngoài ra, nhiệt từ bộ phận đốt nóng có thể được truyền đến chất nền bằng một bộ phận truyền nhiệt.

Ngoài ra, ít nhất một bộ phận đốt nóng có thể truyền nhiệt đến không khí xung quanh đầu vào mà được rút ra thông qua hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện trong suốt quá trình sử dụng, do đó đốt nóng chất nền tạo thành khí dung. Không khí xung quanh có thể được đốt nóng trước khi đi qua chất nền tạo thành khí dung. Ngoài ra, không khí xung quanh có thể được rút ra qua chất nền dạng dung dịch trước và sau đó đốt nóng.

Tốt hơn là, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện bao gồm thêm một sợi bắc mao dẫn để chuyển chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng từ phần chứa chất lỏng đến bộ phận đốt nóng bằng điện,

Tốt hơn là, bắc mao dẫn này được bố trí để tiếp xúc với chất lỏng trong phần chứa chất lỏng. Tốt hơn nữa là bắc mao dẫn này kéo dài vào phần chứa chất lỏng. Trong trường hợp đó, trong quá trình sử dụng, chất lỏng được chuyển từ phần chứa chất lỏng đến bộ phận đốt nóng bằng điện bằng quá trình mao dẫn trong bắc truyền dẫn. Trong một phương án, bắc mao dẫn này có một đầu thứ nhất và một đầu thứ hai, đầu thứ nhất kéo dài đến phần chứa chất lỏng để tiếp xúc với chất lỏng ở trong đó và bộ phận đốt nóng bằng điện được bố trí để đốt nóng chất lỏng ở đầu thứ hai. Khi bộ phận đốt nóng được kích hoạt, chất lỏng tại đầu thứ hai của bắc mao dẫn được làm bay hơi bằng ít nhất một bộ phận đốt nóng của bộ phận đốt nóng để tạo thành hơi bão hòa. Hơi bão hòa này được trộn và mang theo trong luồng không khí. Trong luồng này, hơi được ngưng tụ để tạo thành khí dung và khí dung này được mang theo hướng vào miệng của người dùng. Chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng có các đặc tính vật lý, bao gồm độ nhớt và sức căng bề mặt, cho phép chất lỏng được truyền dẫn thông qua bắc mao dẫn bằng hoạt động mao dẫn.

Bắc mao dẫn có thể có một cấu trúc dạng sợi hoặc xốp. Bắc mao dẫn này tốt hơn là bao gồm một bó các mao mạch. Ví dụ, bắc mao dẫn có thể bao gồm một số sợi xơ hoặc sợi chỉ hoặc các loại ống dẫn khoan tốt khác. Các sợi xơ hoặc sợi chỉ có thể thường được liên kết theo hướng dọc của hệ thống tạo khí dung. Ngoài ra, bắc mao dẫn này có thể bao gồm vật liệu giống như bột xốp hoặc như bọt biển được tạo thành hình dạng thanh. Hình dạng thanh này có thể được kéo dài theo hướng dọc của hệ thống tạo khí dung. Cấu trúc của bắc này tạo thành một đa số các lỗ khoan hoặc ống nhỏ, thông qua đó chất lỏng được truyền dẫn thông qua hoạt động mao dẫn. Bắc mao dẫn này có thể bao gồm bất kỳ vật liệu hoặc sự kết hợp các vật liệu một cách thích hợp. Ví dụ các vật liệu thích hợp là các vật liệu mao dẫn, ví dụ, vật liệu bột xốp hoặc bọt biển, ví dụ vật liệu dựa trên gốm- hoặc than chì- dưới dạng sợi xơ hoặc bột thiêu kết, vật liệu kim loại hoặc chất dẻo được tạo bột, chất xơ, ví dụ, làm từ sợi được xe sợi hoặc ép đùn, chẳng hạn xenlulo axetat, polyeste, hoặc sợi được liên kết polyolefin, polyetylen, terylen hoặc polypropylen, sợi nylon hoặc gốm. Bắc mao dẫn có thể có độ mao dẫn và độ xốp phù hợp bất kỳ nhằm được sử dụng với các đặc tính vật lý

chất lỏng khác nhau. Chất lỏng có các đặc tính vật lý, bao gồm nhưng không giới hạn là độ nhớt, sức căng bề mặt, mật độ, độ dẫn nhiệt, nhiệt độ sôi và áp suất hơi, cho phép chất lỏng được truyền dẫn thông qua thiết bị mao mạch bởi hoạt động mao dẫn.

Tốt hơn là, ít nhất một bộ phận đốt nóng là dưới hình thức một dây dẫn nhiệt hoặc dây tóc quấn quanh, và được hỗ trợ tùy ý bằng bắc mao dẫn. Đặc tính mao dẫn của bắc, kết hợp với các đặc tính của dung dịch, đảm bảo rằng, trong suốt quá trình sử dụng bình thường khi có rất nhiều chất nền tạo thành khí dung, bắc thường xuyên ẩm ướt trong khu vực đốt nóng.

Bắc mao dẫn và bộ phận đốt nóng, và phần chứa chất lỏng tùy chọn, có thể được tháo ra khỏi hệ thống tạo khí dung như một phần đơn lẻ.

Trong phương án thứ nhất, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện bao gồm thêm một bộ cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng và các mạch điện được bố trí để theo dõi nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng như được cảm ứng bằng bộ cảm biến nhiệt độ và xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng dựa trên nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng như được cảm ứng bằng bộ cảm biến nhiệt độ.

Nếu lượng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã giảm xuống, ví dụ nếu phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng không đầy đủ có thể được cung cấp đến bộ phận đốt nóng. Điều này có thể dẫn đến việc nhiệt độ của bộ phận đốt nóng tăng lên. Do đó, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng, như cảm ứng bằng bộ cảm biến nhiệt độ, có thể cho phép mạch điện xác định rằng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng đã giảm xuống một ngưỡng được xác định trước và hơn nữa có thể có khả năng cung cấp một dấu hiệu của một lượng tuyệt đối chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng.

Trong một phương án khác, mạch điện được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng, để xác định nhiệt độ của bộ phận đốt nóng từ điện trở đo được.

Nếu lượng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng giảm xuống, ví dụ nếu phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng không đầy đủ có thể được cung cấp đến bộ phận đốt nóng. Điều này có thể dẫn đến nhiệt độ của bộ phận đốt nóng ngày càng tăng. Nếu ít nhất một bộ phận đốt nóng có các đặc tính thích hợp với hệ số nhiệt độ của điện trở, việc đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng này sẽ cho phép xác định được nhiệt độ cả bộ phận đốt nóng. Do đó, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng, như được xác định bằng mạch điện từ điện trở đo được, có thể cho phép mạch điện xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng.

Một lợi thế của phương án này là nó không cần thiết phải bao gồm cảm biến nhiệt độ, điều có thể làm mất không gian giá trị trong hệ thống tạo khí dung và cũng có thể tốn kém. Được nhấn mạnh rằng điện trở, trong phương án này, được sử dụng cả như một “bộ truyền động” (bộ phận đốt nóng) và một “bộ cảm biến” (đo nhiệt độ).

Trong phương án này, mạch điện có thể được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng cách đo cường độ dòng điện thông qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và điện áp đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và xác định điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng này từ cường độ dòng điện và điện áp. Trong trường hợp đó, mạch điện có thể bao gồm điện trở, có một giá trị điện trở được biết đến, nối tiếp với ít nhất một bộ phận đốt nóng và mạch điện này có thể được bố trí để xác định cường độ dòng điện thông qua ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng cách đo điện áp đi qua giá trị điện trở đã biết của điện trở và xác định cường độ dòng điện thông qua ít nhất một bộ phận đốt nóng từ điện áp đo được và giá trị điện trở đã biết.

Mạch điện có thể được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng bằng cách theo dõi sự gia tăng của nhiệt độ cảm ứng được hoặc xác định được qua các chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được tiêu thụ.

Mạch điện có thể được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng trong bộ phận đốt nóng bằng cách theo dõi tỷ lệ tăng của nhiệt độ cảm ứng được hoặc xác định được vào lúc bắt đầu của một chu kỳ nhiệt, qua các

chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được tiêu thụ.

Mạch điện có thể được bố trí để xác định mức cạn kiệt lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng bằng cách theo dõi mức tăng giá trị của một tích phân theo thời gian của nhiệt độ cảm ứng được hoặc xác định được qua một phần của mỗi chu kỳ nhiệt, qua các chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được tiêu thụ.

Trong một phương án khác, mạch điện được bố trí để giới hạn nhiệt độ của bộ phận đốt nóng tại một nhiệt độ tối đa, và được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng bằng cách theo dõi giá trị của năng lượng được sử dụng cho bộ phận đốt nóng để duy trì nhiệt độ tối đa này.

Trong phương án này, mạch điện có thể được bố trí để cung cấp năng lượng đến bộ phận đốt nóng trong một tín hiệu đã điều biến độ rộng xung, và trong đó mạch điện được bố trí để theo dõi một lượng hoặc năng lượng được sử dụng cho bộ phận đốt nóng bằng cách theo dõi chu kỳ nhiệm vụ của tín hiệu đã điều biến độ rộng xung.

Mạch điện có thể được bố trí để hiệu chuẩn các hệ thống khác để xác định lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng dựa trên lượng xác định được.

Ngoài việc cho phép ước tính lượng chất nền tạo thành khí dung trong phần chứa chất lỏng, nguyên tắc tương tự của việc theo dõi sự diễn biến nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong mỗi chu kỳ nhiệt có thể được sử dụng để bảo vệ người dùng khỏi sự quá nóng hoặc sự cố nếu, ví dụ, độ nhớt của chất nền tạo thành khí dung dạng dung dịch đã thay đổi do điều kiện khắc nghiệt bên ngoài làm cho nó không còn được chuyển đến bộ phận đốt nóng với số lượng đầy đủ.

Trong một phương án được ưu tiên, mạch điện được bố trí để, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được ước tính đã giảm xuống một ngưỡng xác định trước, tắt bộ phận đốt nóng bằng điện.

Điều này là có lợi vì người dùng có thể sau đó không còn sử dụng để tạo khí dung một khi không có đủ chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Điều này sẽ giúp tránh được việc tạo ra một khí dung không có các đặc tính mong muốn. Điều này sẽ giúp tránh được một trải nghiệm xấu cho người sử dụng.

Mạch điện có thể được bố trí để tắt bộ phận đốt nóng bằng điện bằng cách làm nổ một cầu chì điện giữa bộ phận đốt nóng bằng điện và nguồn cung cấp điện. Mạch điện có thể được bố trí để tắt bộ phận đốt nóng bằng điện bằng cách ngắt một công tắc giữa bộ phận đốt nóng bằng điện và nguồn cung cấp điện. Những phương pháp khác để tắt bộ phận đốt nóng bằng điện sẽ là rõ ràng với những chuyên gia.

Trong một phương án được ưu tiên, mạch điện được bố trí để, khi lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng được ước tính đã giảm xuống một ngưỡng được xác định trước, hiển thị điều này với người dùng. Điều này là có lợi vì dấu hiệu này cho phép người dùng nạp hoặc thay thế phần chứa chất lỏng.

Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện có thể bao gồm một màn hình hiển thị cho người dùng. Trong trường hợp đó, dấu hiệu có thể bao gồm một hiển thị trên màn hình hiển thị cho người dùng. Ngoài ra, dấu hiệu có thể bao gồm một dấu hiệu âm thanh, hoặc bất kỳ loại dấu hiệu thích hợp nào khác cho người dùng.

Hệ thống tạo khí dung có thể bao gồm thêm một nguồn cung cấp điện. Tốt hơn là, hệ thống tạo khí dung bao gồm một vỏ bọc. Tốt hơn là, vỏ bọc này là dài thêm. Nếu hệ thống tạo khí dung gồm có một bắc mao dẫn, trục dọc của bắc mao dẫn này và trục dọc của vỏ bọc có thể song song về căn bản. Vỏ bọc có thể bao gồm một vỏ khung và một tàu hút thuốc. Trong trường hợp đó, mọi thành phần có thể được chứa trong một trong hai vỏ khung hoặc tàu hút thuốc. Trong một phương án, vỏ này gồm có một phần chèn có thể tách rời bao gồm phần chứa chất lỏng, bắc mao dẫn và bộ phận đốt nóng. Trong phương án đó,

các phần đó của hệ thống tạo khí dung có thể tháo rời ra khỏi vỏ như một thành phần riêng biệt. Điều này có thể có ích cho việc nạp hoặc thay thế phần chứa chất lỏng chẳng hạn.

Vỏ có thể bao gồm bất kỳ vật liệu phù hợp hoặc sự kết hợp của các vật liệu. Ví dụ về các vật liệu phù hợp bao gồm các kim loại, các hợp kim, nhựa hoặc vật liệu tổng hợp có chứa một hoặc nhiều hơn các vật liệu đó, hoặc các nhựa nhiệt dẻo phù hợp cho các ứng dụng thực phẩm và dược phẩm, ví dụ polypropylen, polyeteeteketone (PEEK) và polyetylen. Tốt hơn là, vật liệu này nhẹ và không giòn.

Tốt hơn là, hệ thống tạo khí dung là di động. Hệ thống tạo khí dung có thể là một hệ thống hút thuốc và có thể có một kích thước tương đương với một điều xì gà hoặc thuốc lá thông thường. Hệ thống hút thuốc này có thể có một tổng chiều dài nằm trong khoảng từ 30mm đến 150mm. Hệ thống hút thuốc này có thể có đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 5mm đến 30mm.

Tốt hơn là, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện là một hệ thống hút thuốc đốt nóng bằng điện.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm: đề xuất một hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện bao gồm một phần chứa chất lỏng để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và một bộ phận đốt nóng bằng điện bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng đã đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng dựa trên mối quan hệ giữa năng lượng đã sử dụng cho bộ phận đốt nóng và sự thay đổi nhiệt độ đem lại của bộ phận đốt nóng.

Lượng chất nền tạo thành khí dung có thể là lượng tuyệt đối hoặc lượng tương đối, ví dụ, giá trị phần trăm, hoặc có thể là một sự xác định rằng có nhiều hơn hoặc ít hơn một giới hạn lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất mạch điện cho hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện, mạch điện này được bố trí để thực hiện các phương pháp trong khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất chương trình máy tính mà, khi chạy trên mạch điện có thể lập trình được dùng cho một hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện, làm cho mạch điện có thể lập trình được này thực hiện phương pháp trong khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính có thể đọc được đã được lưu trên đó chương trình máy tính theo khía cạnh thứ tư của sáng chế.

Những đặc điểm được mô tả liên quan đến hệ thống tạo khí dung của sáng chế cũng có thể được áp dụng cho phương pháp của sáng chế. Và, những đặc điểm được mô tả liên quan đến phương pháp của sáng chế cũng được áp dụng cho hệ thống tạo khí dung của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả thêm, chỉ bằng cách ví dụ, với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 thể hiện một ví dụ của hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện có một phần chứa chất lỏng;

Fig. 2 là một sơ đồ thể hiện năm đường trung vị của tiêu sử nhiệt của bộ phận đốt nóng trong nhiều lần hút của hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện.

Fig. 3 là một sơ đồ thể hiện thị tỷ lệ tăng nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong toàn bộ thời gian tồn tại của phần chứa chất lỏng, được tính theo ba thời điểm khác nhau;

Fig. 4 là một sơ đồ thể hiện, trên trục y, điện trở của bộ phận đốt nóng và, trên trục x, nhiệt độ bộ phận đốt nóng của một bộ phận đốt nóng bằng điện của một hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện; và

Fig. 5 là một biểu đồ của sơ đồ mạch điện, mà cho phép điện trở của bộ phận đốt nóng được xác định, theo một phương án của sáng chế

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện một ví dụ của hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện có một phần chứa chất lỏng. Trong **Fig. 1**, hệ thống là một hệ thống hút thuốc. Hệ thống hút thuốc 100 của **Fig. 1** bao gồm một vỏ 101 có một đầu tẩu hút thuốc 103 và một đầu thân 105. Trong đầu thân, được cung cấp một nguồn cung cấp năng lượng điện trong hình thức pin 107 và mạch điện 109. Một hệ thống dò hơi thuốc lá 111 cũng được cung cấp kết hợp với mạch điện 109. Trong đầu tẩu hút thuốc, được cung cấp một phần chứa chất lỏng dưới hình thức hộp 113 có chứa dung dịch 115, một bắc mao dẫn 117 và một bộ phận đốt nóng 119. Lưu ý rằng bộ phận đốt nóng chỉ được hiển thị dạng giản đồ trong **Fig. 1**. Trong phương án điển hình thể hiện trong **Fig. 1**, một đầu của bắc mao dẫn 117 kéo dài vào trong hộp 113 và đầu còn lại của bắc mao dẫn 117 được bao quanh bởi bộ phận đốt nóng 119. Bộ phận đốt nóng được kết nối với mạch điện thông qua dây nối 121, có thể chạy qua bên ngoài của hộp 113 (không thể hiện trong **Fig. 1**). Vỏ 101 cũng gồm có một đầu khí vào 123, một đầu khí ra 125 tại đầu tẩu hút thuốc, và một buồng tạo khí dung 127.

Trong sử dụng, hoạt động diễn ra như sau. Dung dịch 115 được truyền tải bằng hoạt động mao dẫn từ hộp 113 từ đầu của bắc 117 kéo dài vào trong hộp đến đầu còn lại của bắc này được bao quanh bởi bộ phận đốt nóng 119. Khi người dùng hút hệ thống tạo khí dung tại đầu khí ra 125, không khí xung quanh được hút thông qua đầu khí vào 123. Trong sự bố trí thể hiện trong **Fig. 1**, hệ thống dò hơi thuốc lá 111 cảm ứng hơi hút thuốc và kích hoạt bộ phận đốt nóng 119. Pin 107 cung cấp năng lượng điện đến bộ phận đốt nóng 119 để đốt nóng đầu của bắc 117 bao bọc bởi bộ phận đốt nóng. Dung dịch trong đầu này của bắc 117 được làm bay hơi bằng bộ phận đốt nóng 119 sinh ra một hơi bão hoà. Đồng thời, dung dịch đã hóa hơi được thay thế bằng dung dịch bổ sung di chuyển dọc theo bắc 17

bằng hoạt động mao dẫn. (Điều này đôi khi được đề cập đến như “hoạt động bơm”.) Hơi bão hòa đã tạo ra được trộn lẫn và mang theo luồng không khí từ đầu khí vào 123. Trong hệ buồng tạo khí dung 127, hơi ngưng tụ để tạo thành một khí dung hít vào, mà được mang hướng tới đầu ra 125 và vào miệng của người dùng.

Trong phương án thể hiện trong Fig. 1, mạch điện 109 và hệ thống dò hơi thuốc lá 11 tốt hơn là có thể lập trình được. Mạch điện 109 và hệ thống dò hơi thuốc lá 111 có thể được sử dụng để quản lý hoạt động của hệ thống tạo khí dung. Điều này hỗ trợ kiểm soát kích thước hạt trong khí dung.

Fig. 1 thể hiện một ví dụ của một hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo sáng chế. Tuy nhiên, rất nhiều ví dụ khác là có thể thực hiện được. Ngoài ra, lưu ý rằng Fig. 1 là giản lược về bản chất. Cụ thể, các thành phần thể hiện không để mở rộng cá biệt hoặc liên quan với nhau. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện cần gồm có hoặc chứa đựng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng chứa trong phần chứa chất lỏng. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện yêu cầu một số loại bộ phận đốt nóng bằng điện có ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng. Cuối cùng, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện yêu cầu mạch điện để xác định một lượng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng. Điều này sẽ được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến các Fig. từ 2 đến 5. Ví dụ, hệ thống không cần phải là một hệ thống hút thuốc. Hệ thống dò hơi thuốc lá không cần phải cung cấp. Thay vào đó, hệ thống có thể hoạt động bằng cách kích hoạt bằng tay, ví dụ người dùng vận hành một công tắc khi hơi hút được thực hiện. Ví dụ, hình dáng tổng thể và kích thước của vỏ có thể được thay đổi. Hơn nữa, hệ thống có thể không gồm một bắc mao dẫn. Trong trường hợp đó, hệ thống có thể gồm có một cơ chế khác để chuyển dẫn dung dịch cho quá trình bay hơi.

Tuy nhiên, trong một phương án được ưu tiên, hệ thống không bao gồm một bắc mao dẫn để truyền tải dung dịch từ phần chứa dung dịch đến ít nhất một bộ phận đốt nóng. Bắc mao dẫn có thể được làm từ nhiều vật liệu xốp và mao dẫn khác nhau và tốt hơn là vật liệu đã biết, sức mao dẫn đã được xác định. Ví dụ gồm có các vật liệu dựa trên gốm hoặc than chì dưới hình thức sợi hoặc bột thiêu kết. Bắc có độ xốp khác nhau có thể được sử dụng để phù hợp các đặc tính dung dịch khác nhau như mật độ, độ nhớt, sức căng bề mặt

và áp suất hơi. Bắc cần phải phù hợp để lượng dung dịch yêu cầu có thể được chuyển đến bộ phận đốt nóng. Tốt hơn là, bộ phận đốt nóng bao gồm ít nhất một dây dẫn nhiệt hoặc dây tóc kéo dài xung quanh bắc mao dẫn.

Một số phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự dẫn chiếu đến các Fig. từ 2 đến 5. Các phương án này là dựa trên Ví dụ thể hiện trong Fig. 1, mặc dù có thể áp dụng các phương án khác của hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện.

Như đã đề cập, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện của sáng chế bao gồm mạch điện để xác định lượng của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng. Điều này là có lợi bởi vì, khi phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng không đầy đủ có thể được cung cấp đến bộ phận đốt nóng. Điều này nghĩa là khí dung tạo ra và hút vào bởi người dùng không có những đặc tính mong muốn, ví dụ, kích thước hạt khí dung. Điều này có thể gây ra một trải nghiệm xấu cho người dùng. Ngoài ra, nó lại có lợi để cung cấp một cơ chế theo đó người dùng có thể được thông báo rằng phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống. Sau đó, người dùng có thể chuẩn bị để thay thế hoặc nạp phần chứa chất lỏng. Nếu bắc mao dẫn được cung cấp, điều này sẽ nghĩa là bắc mao dẫn này sẽ trở nên khô. Nhiệt độ của bộ phận đốt nóng sẽ tăng. Sự gia tăng nhiệt độ của bộ phận đốt nóng này được sử dụng trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 2 là một sơ đồ thể hiện năm đường trung vị của tiêu sử nhiệt được xác định thông qua nhiều lần hút của hệ thống tạo khí dung. Nhiệt độ này, T của bộ phận đốt nóng được thể hiện trên trục y và thời gian hút t được thể hiện trên trục x . Đường cong 201 là đường trung vị của một tập hợp thứ nhất của các lần hút, mỗi lần hút có một thời gian hút 2 giây. Tương tự, đường cong 203 là đường trung vị của một tập hợp thứ hai của các lần hút, đường cong 205 là tập hợp thứ ba của các lần hút, đường cong 207 là tập hợp thứ tư của các lần hút, và đường cong 208 là tập hợp thứ năm của các lần hút. Trong mỗi đường cong, các thanh dọc (ví dụ hiển thị ở 209) cho thấy độ lệch chuẩn xung quanh giá trị trung vị đối với những nhiệt độ này. Do đó, diễn biến của nhiệt độ đo được trong suốt thời gian tồn tại của phần chứa chất lỏng được hiển thị. Chế độ này được quan sát và xác nhận cho tất cả các chế phẩm chất lỏng bị bay hơi và cho tất cả các mức năng lượng sử dụng.

Như có thể nhận thấy từ Fig. 2, phản ứng nhiệt độ của bộ phận đốt nóng là ổn định trên đường cong 201, 203 và 205. Có nghĩa là, độ lệch chuẩn xung quanh đường trung vị cho ba tập hợp thứ nhất của các lần hút là nhỏ hợp lý. Trên đường cong 207, hai hiệu ứng được ghi nhận, Thứ nhất, độ lệch chuẩn xung quanh đường trung vị của tập hợp thứ ba của các lần hút là lớn hơn. Thứ hai, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong suốt mỗi lần hút đã tăng đáng kể. Đây là hai hiệu ứng cho thấy rằng phần chứa chất lỏng đang trở nên trống.

Trên đường cong 208, độ lệch chuẩn xung quanh đường trung vị cho tập hợp thứ năm của các lần hút là nhỏ hơn một lần nữa. Có nghĩa là, phạm vi nhiệt độ trong các lần hút là ổn định. Tuy nhiên, nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong suốt mỗi lần hút đều tăng lên thêm. Điều này chỉ ra rằng phần chứa chất lỏng đang trở nên trống.

Sự gia tăng nhiệt độ tăng trong đường cong 207, như đã so sánh với đường cong 205, đặc biệt rõ ràng sau khoảng 0,4 giây của lần hút (thể hiện bằng đường nét đứt 211). Phát hiện thấy lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng đã giảm xuống đến một ngưỡng có thể do đó có thể chính xác căn cứ trên mức nhiệt độ của bộ phận đốt nóng sau 0,4 giây của thời gian hút.

Dữ liệu thực nghiệm cho các thiết kế cụ thể của chất nền tạo thành khí dung và cho thiết kế hệ thống cụ thể có thể được chứa trong bộ nhớ trong mạch điện. Dữ liệu thực nghiệm này có thể liên quan đến nhiệt độ của bộ phận đốt nóng tại một thời điểm cụ thể trong một hơi hút hoặc chu kỳ nhiệt hoạt động tại một mức năng lượng được đưa ra với một lượng dung dịch còn lại trong phần chứa chất lỏng. Dữ liệu thực nghiệm này có thể sau đó được sử dụng để xác định bao nhiêu dung dịch còn lại và có thể được sử dụng để cung cấp cho người dùng một dấu hiệu khi ước tính được là ít hơn số lần hút xác định trước còn lại.

Do đó, Fig. 2 cho thấy rằng có một sự gia tăng nhiệt độ rõ ràng của bộ phận đốt nóng khi phần chứa chất lỏng trở nên trống. Điều này đặc biệt rõ ràng sau 0,4 giây của một lần hút. Sự gia tăng nhiệt độ này có thể được sử dụng để xác định khi nào phần chứa chất lỏng là trống hay gần trống.

Cũng có thể nhận thấy trong Fig. 2 rằng hệ số góc của tiểu sử nhiệt giữa 0 giây và 0,2 giây tăng lên khi phần chứa chất lỏng trở nên trống. Do đó, việc đo tỷ lệ tăng nhiệt độ trong suốt thời gian ban đầu của một lần hút trên thời gian tồn tại của phần chứa chất lỏng có thể cung cấp một phương tiện thay thế hoặc bổ sung để phát hiện lượng dung dịch còn lại trong phần chứa chất lỏng. Việc đo này có thể thực sự là một phép đo được mong muốn nhiều hơn thế của Fig. 2, bởi vì việc đo này có thể được thực hiện trong một thời gian ngắn tức là 0,2 giây chứ không phải là 2 giây. Điều này có thể cung cấp một nhận thức nhanh hơn vào sự thay đổi mức nhiệt độ và có thể hỗ trợ trong việc giảm rủi ro với các đặc tính khí dung nghèo nàn.

Fig. 3 là một sơ đồ thể hiện tỷ lệ tăng nhiệt độ tính cho các khoảng thời gian khác nhau trong suốt quá trình tiêu thụ chất nền tạo thành khí dung trong phần chứa chất lỏng, sử dụng một năng lượng không đổi. Các điểm được vẽ được tính bằng cách sử dụng công thức:

$$a = \frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T_1 - T_0}{t_1 - t_0} .$$

Đồ thị 301 thể hiện tỷ lệ gia tăng nhiệt độ hoặc hệ số độ dốc với $t_1 = 2\text{ms}$ và $t_2 = 50\text{ms}$ từ khi bắt đầu mỗi lần hút, đồ thị 302 thể hiện hệ số độ dốc với $t_1 = 20\text{ms}$ và $t_2 = 100\text{ms}$ từ khi bắt đầu mỗi lần hút, và đồ thị 303 thể hiện hệ số độ dốc với $t_1 = 20\text{ms}$ và $t_2 = 200\text{ms}$ từ khi bắt đầu mỗi lần hút. Có thể thấy rằng hệ số độ dốc trong suốt một lần hút là khá liên tục từ lần hút số không, khi phần chứa chất lỏng đầy đến khoảng một số lần hút “X1”, đối với tất cả ba đồ thị này. Giữa số lần hút “X1” và số lần hút “X2” có một sự gia tăng trong hệ số độ dốc khi số lần hút tăng lên. Có thể nhận thấy rằng sự gia tăng hệ số độ dốc này là khoảng chừng tuyến tính giữa số lần hút của tất cả ba đồ thị. Sự gia tăng trong tỷ lệ tăng nhiệt độ cho một năng lượng cung cấp được đưa ra là kết quả của mức cạn kiệt chất nền tạo thành khí dung trong khu vực xung quanh của bộ phận đốt nóng như một kết quả của sự trống rỗng của phần chứa chất lỏng. Trong một ví dụ, điều này dẫn đến việc làm khô các bậc. Từ số lần hút “X2” trở đi, hệ số độ dốc lại một lần nữa ổn định. Điều này tương ứng với phần chứa chất lỏng trống rỗng và bậc bị khô. Không có chất nền tạo thành khí dung để làm bay hơi và do đó năng lượng cung cấp đến bộ phận đốt nóng được điều hướng

đơn giản để đốt nóng. Tác động này được quan sát và xác nhận cho tất cả các chế phẩm dung dịch được sử dụng và cho tất cả mức năng lượng.

Tác động tuyến tính của tỷ lệ gia tăng nhiệt độ trong khoảng “trống” giữa lần hút X1 và X2 có thể được lợi dụng để cung cấp một phương thức đo lường chất nền tạo thành khí dung còn lại trong phần chứa chất lỏng. Nó cũng có thể được sử dụng để hiệu chỉnh bất kỳ kỹ thuật nào khác được sử dụng để đo hoặc dự tính lượng chất nền tạo thành khí dung còn lại. Có thể nhận thấy từ Fig. 3 rằng đường cong 301, tương ứng với tỷ lệ gia tăng nhiệt độ giữa 2 và 50ms từ khi bắt đầu mỗi lần hút, cung cấp một sự thay đổi tốt nhất giữa các lần hút X1 và X2 và do đó có thể được sử dụng để cung cấp sự phân giải tốt nhất lượng chất nền tạo thành khí dung còn lại trong phần chứa chất lỏng. Điều này cũng cho phép việc tính toán chất nền tạo thành khí dung còn lại được thực hiện rất nhanh chóng theo sự khởi đầu của mỗi lần hút.

Rõ ràng rằng sự khởi đầu của khu vực trống và tỷ lệ tăng nhiệt độ trong khu vực trống là độc lập về thành phần của chất nền tạo thành khí dung và các đặc tính vật lý của hệ thống, chẳng hạn kích thước hệ thống. Do đó sử dụng thiết kế thiết bị khác nhau hoặc chất nền khác nhau sẽ làm thay đổi tác động của thiết bị trong khu vực trống. Một ngưỡng giới hạn để quyết định rằng phần chứa là “trống” có thể được cài đặt một cách thích hợp để thiết kế hệ thống và chất nền được sử dụng

Một cách khác để đo độ dốc thể hiện trong Fig. 3 là để tích hợp theo các đường cong của Fig. 2. Điều này có thể thực hiện cùng một lúc trong khoảng giữa 0 giây và 0,2 giây của mỗi lần hút. Điều này có thể là một phương thức đo được mong muốn nhiều hơn thế của Fig. 2, bởi vì phương thức đo này có thể được thực hiện chỉ trong 0,2 giây và do đó có thể cung cấp một nhận thức nhanh hơn với sự thay đổi mức nhiệt độ.

Do đó, Fig. 2 và 3 thể hiện rằng một phương pháp đo nhiệt độ của bộ phận đốt nóng, hoặc tỷ lệ thay đổi của nhiệt độ, hoặc một tích phân nhiệt độ theo thời gian, có thể cung cấp một phương pháp đo tương đối chính xác khi lượng của phần chứa chất lỏng bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng có thể được xác định bằng cách đo nhiệt độ gần với bộ phận đốt nóng. Như đã nói đến ở trên, nếu nhiệt độ đo được gia tăng theo mỗi lần hút, điều này có thể cho biết rằng phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, một cảm biến nhiệt độ có thể được cung cấp trong hệ thống tạo khí dung gắn với bộ phận đốt nóng. Mạch điện có thể theo dõi nhiệt độ đo được bằng cảm biến nhiệt độ và do đó xác định một lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng. Lợi thế của phương án này là không có sự tính toán hay suy diễn nào là cần thiết, vì cảm biến nhiệt độ trực tiếp đo nhiệt độ gắn liền với bộ phận đốt nóng.

Khi đã xác định được khi nào lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng giảm xuống đến một ngưỡng giới hạn, một số hoạt động có thể được thực hiện và chúng sẽ được mô tả ở dưới đây.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng được xác định bằng cách đo điện trở của bộ phận đốt nóng bằng điện. Nếu bộ phận đốt nóng bằng điện này có hệ số nhiệt độ phù hợp các đặc tính của điện trở, (ví dụ, xem công thức (5) dưới đây), sau đó điện trở có thể cung cấp một phương pháp đo nhiệt độ của bộ phận đốt nóng bằng điện.

Fig. 4 là một sơ đồ thể hiện điện trở, R của bộ phận đốt nóng của bộ phận đốt nóng bằng điện trên trục y , với nhiệt độ, T của bộ phận đốt nóng trên trục x . Như có thể nhận thấy trong Fig. 4, khi nhiệt độ T của bộ phận đốt nóng tăng, thì điện trở R tăng. Trong một khoảng được chọn (giữa các nhiệt độ $T1$ và $T2$ và các điện trở $R1$ và $R2$ trong Fig. 4), nhiệt độ T và điện trở R có thể tỷ lệ thuận với nhau,

Như đã nói ở trên liên quan đến phương án thứ nhất của sáng chế, nếu phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống, chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng không đầy đủ sẽ được cung cấp đến bộ phận đốt nóng. Điều này nghĩa là bất kỳ bác mao dẫn nào cũng sẽ trở nên khô, và nhiệt độ của bộ phận đốt nóng sẽ gia tăng. Fig. 4 thể hiện rằng đó là một

sự gia tăng nhiệt độ có thể xác định được bằng một phương pháp đo điện trở của bộ phận đốt nóng, bởi vì, khi nhiệt độ tăng, như vậy điện trở sẽ đo được.

Fig. 5 là một sơ đồ mạch điện dưới dạng giản đồ thể hiện làm thế nào điện trở bộ phận đốt nóng có thể đo được theo phương án thứ hai của sáng chế. Trong Fig. 5, bộ phận đốt nóng 501 được kết nối với một pin 503 cung cấp một điện áp V_2 . Điện trở bộ phận đốt nóng được đo tại một nhiệt độ đặc biệt là $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$. Trong mạch nối tiếp với bộ phận đốt nóng 501, một điện trở bổ sung 505, với giá trị điện trở được biến đến r được đưa vào kết nối với điện áp V_1 , trung gian giữa mát và điện áp V_2 . Để bộ vi xử lý 507 đo điện trở $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$ của bộ phận đốt nóng 501, cường độ dòng điện thông qua bộ phận đốt nóng 501 và điện áp đi qua bộ phận đốt nóng 501 có thể cũng được xác định. Sau đó, công thức nổi tiếng dưới đây có thể được sử dụng để xác định điện trở:

$$V = IR \quad (1)$$

Trong Fig. 5, điện áp đi qua bộ phận đốt nóng là $V_2 - V_1$ và cường độ dòng điện thông qua bộ phận đốt nóng là I . Do đó:

$$R_{\text{bộ phận đốt nóng}} = \frac{V_2 - V_1}{I} \quad (2)$$

Điện trở bổ sung 505, có giá trị điện trở r đã được biết, được sử dụng để xác định cường độ dòng điện I , một lần nữa sử dụng công thức (1) trên đây. Cường độ dòng điện thông qua điện trở 505 là I và điện áp đi qua điện trở 505 là V_1 . Do đó:

$$I = \frac{V_1}{r} \quad (3)$$

Vì thế, kết hợp (2) (3) có:

$$R_{\text{bộ phận đốt nóng}} = \frac{V_2 - V_1}{I} r \quad (4)$$

Do đó, bộ vi xử lý 507 có thể đo V2 và V1, khi hệ thống tạo khí dung đang được sử dụng và, hiểu biết giá trị của r , có thể xác định điện trở của bộ phận đốt nóng tại một nhiệt độ xác định, $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$. Bằng cách theo dõi $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$ trong thời gian tồn tại của phần chứa chất lỏng, một sự gia tăng trong $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$ có thể được xác định. Như vậy, sự gia tăng của điện trở, có thể chỉ rõ sự tăng nhiệt độ bởi vì bắc mao dẫn là khô, có thể được phát hiện.

Sau đó, công thức dưới đây có thể được sử dụng để xác định nhiệt độ T từ điện trở đo được $R_{\text{bộ phận đốt nóng}}$ tại nhiệt độ T :

$$T = \frac{R_{\text{bộ phận đốt nóng}}}{\alpha R_0} + T_0 - \frac{1}{\alpha} \quad (5)$$

trong đó α là hệ số nhiệt điện trở của vật liệu của bộ phận đốt nóng và R_0 là điện trở của bộ phận đốt nóng tại nhiệt độ phòng T_0 . Do đó, một sự gia tăng nhiệt độ, mà có thể tương ứng với phần chứa chất lỏng trống hoặc gần trống, có thể được phát hiện.

Một lợi thế của phương án này là bộ cảm biến nhiệt, có thể công kênh và đắt tiền, là không bắt buộc.

Do đó, phương thức đo nhiệt độ của bộ phận đốt nóng có thể được suy ra. Điều này có thể sử dụng để xác định khi nào lượng dung dịch của phần chứa chất lỏng bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn và để dự tính lượng tuyệt đối chất nền tạo thành khí dung còn lại trong phần chứa chất lỏng.

Trong phương án thứ ba của sáng chế, hệ thống tạo khí dung có thể được cấu hình để duy trì hoặc kiểm soát nhiệt độ của bộ phận đốt nóng trong suốt một lần hút, hoặc có thể cấu hình để giới hạn nhiệt độ của bộ phận đốt nóng đến một mức nhiệt độ tối đa để tránh sự thoái hóa hóa học không mong muốn. Trong phương án này, thay vì sử dụng nhiệt độ như một dấu hiệu của việc suy giảm mức dung dịch, năng lượng yêu cầu để duy trì một nhiệt độ định trước có thể được sử dụng để tính toán một lượng chất nền tạo thành khí dung trong phần chứa chất lỏng. Ví dụ, nếu bắc mao dẫn được sử dụng, khi bắc khô ít năng lượng hơn sẽ được yêu cầu để duy trì một nhiệt độ xác định trước.

Năng lượng có thể được cung cấp đến bộ phận đốt nóng như một dạng sóng đã điều biến độ rộng xung (PWM) có biên độ được xác định trước. Chu kỳ làm việc của dạng sóng năng lượng này, tức là tỷ lệ của thời hạn thời gian năng lượng là bật trên thời hạn thời gian năng lượng tắt, có thể sau đó được sử dụng như một tham số để tính toán một lượng chất nền tạo thành khí dung trong phần chứa chất lỏng. Một lần nữa, dữ liệu thực nghiệm liên quan đến năng lượng với lượng chất nền tạo thành khí dung trong phần chứa chất lỏng được lưu trong bộ nhớ trong mạch điện.

Trong tất cả các phương án được mô tả ở trên, một khi đã xác định được khi nào lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn, một hoặc nhiều hành động có thể được thực hiện. Bộ phận đốt nóng bằng điện có thể ngừng hoạt động. Ví dụ, một hệ thống có thể được kích hoạt để làm cho phần chứa chất lỏng không hoạt động được. Ví dụ, mạch điện, trong việc xác định rằng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng, đã bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn, có thể làm nổ một cầu chì điện giữa ít nhất một bộ phận đốt nóng của bộ phận đốt nóng bằng điện và nguồn cung cấp năng lượng điện. Cầu chì điện này có thể được cung cấp như một phần của thành phần có thể tháo rời được, bao gồm phần chứa chất lỏng. Ngoài ra, mạch điện, trong việc xác định rằng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng, đã bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn, có thể tắt một công tắc giữa ít nhất một bộ phận đốt nóng bằng năng lượng điện và nguồn cung cấp năng lượng điện. Các phương pháp ngưng kích hoạt bộ phận đốt nóng bằng điện là, dĩ nhiên, có thể. Một lợi thế của việc ngưng kích hoạt bộ phận đốt nóng bằng điện là sau đó không thể sử dụng hệ thống tạo khí dung. Điều này làm cho người dùng không thể hít vào một khí dung không có các đặc tính mong muốn.

Một khi đã xác định được khi nào lượng dung dịch trong phần chứa chất lỏng bị cạn kiệt đến một ngưỡng nhất định, người dùng có thể được khuyến cáo. Ví dụ, mạch điện, trong việc xác định rằng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng, đã bị cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn, có thể chỉ rõ điều này với một người dùng. Ví dụ, nếu hệ thống tạo khí dung gồm có một màn hình hiển thị cho người dùng, nó có thể chỉ dẫn cho người dùng, thông qua màn hình hiển thị cho người dùng, rằng phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống và có thể cung cấp một con số ước tính số lần hút còn lại.

Ngoài ra hoặc thêm vào đó, một âm thanh có thể nghe được có thể chỉ dẫn đến người dùng rằng phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống. Các phương pháp thay thế nhằm chỉ dẫn cho người dùng rằng phần chứa chất lỏng là trống hoặc gần trống là, dĩ nhiên, có thể thực hiện được. Một lợi thế của việc khuyến cáo người dùng là người dùng sau đó có thể chuẩn bị để thay thế hay nạp phần chứa chất lỏng.

Do đó, theo sáng chế, hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện gồm có mạch điện để xác định khi nào lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng đã cạn kiệt đến một ngưỡng giới hạn được xác định trước. Các phương pháp chính xác để xác định rằng lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng đã suy giảm đến một ngưỡng giới hạn được xác định trước được mô tả với tham chiếu đến các Fig. từ 2 đến 5. Các tính năng được mô tả liên quan đến một phương án có thể cũng được áp dụng với phương án khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện (100) chứa chất nền tạo thành khí dung (115), hệ thống này bao gồm:

phần chứa chất lỏng (113) để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng;

bộ phận đốt nóng bằng điện (119) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và

mạch điện (109) được cấu hình để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng dựa trên mối quan hệ giữa năng lượng dùng cho bộ phận đốt nóng và sự thay đổi nhiệt độ tương ứng của bộ phận đốt nóng.

2. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm 1, trong đó mạch điện (109) được cấu hình để ước tính một lượng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng (113) dựa trên mức cạn kiệt được xác định.

3. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm thêm bộ cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng (119) và trong đó mạch điện (109) được bố trí để theo dõi nhiệt độ của ít nhất một bộ phận đốt nóng như được cảm ứng bằng bộ cảm biến nhiệt độ và xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng dựa trên nhiệt độ như được cảm ứng bằng bộ cảm biến nhiệt độ.

4. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó mạch điện (109) được bố trí để cung cấp năng lượng được xác định trước đến bộ phận đốt nóng (119).

5. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó mạch điện (109) được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng (119), để xác định nhiệt độ của bộ phận đốt nóng từ điện trở đo được.

6. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm 5, trong đó mạch điện (109) được bố trí để đo điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng (119) bằng cách đo cường độ dòng

điện đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và điện áp đi qua ít nhất một bộ phận đốt nóng và xác định điện trở của ít nhất một bộ phận đốt nóng từ cường độ dòng điện và điện áp đo được.

7. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó mạch điện (109) được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng (119) bằng cách theo dõi sự gia tăng của nhiệt độ cảm ứng được hoặc xác định được qua các chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng (113) được tiêu thụ.

8. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó mạch điện (109) được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng (119) bằng cách theo dõi mức gia tăng của nhiệt độ cảm ứng được hoặc theo dõi được qua một phần của mỗi một chu kỳ nhiệt, qua các chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng (113) được tiêu thụ.

9. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó mạch điện (109) được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng (119) bằng cách theo dõi sự gia tăng giá trị tích phân qua thời gian của nhiệt độ cảm ứng được hoặc xác định được qua một phần của chu kỳ nhiệt, qua các chu kỳ nhiệt liên tiếp khi chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng trong phần chứa chất lỏng (113) được tiêu thụ.

10. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm 1, trong đó mạch điện (109) được bố trí để giới hạn nhiệt độ của bộ phận đốt nóng (119) tới nhiệt độ tối đa, và được bố trí để xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng bằng cách theo dõi lượng năng lượng cung cấp đến bộ phận đốt nóng để duy trì nhiệt độ tối đa.

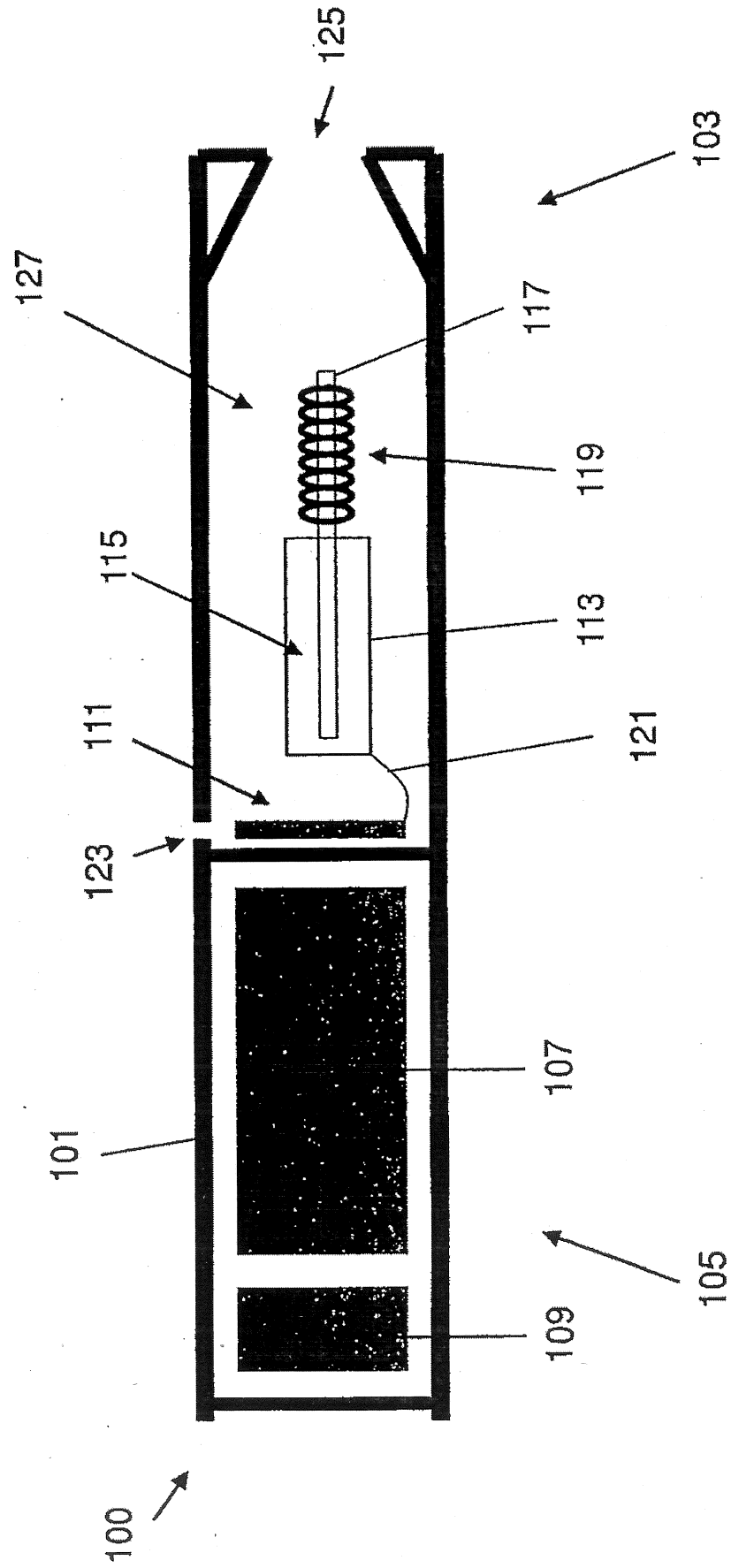
11. Hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện theo điểm bất kỳ nêu trên, bao gồm thêm bác mao dẫn (117) để chuyển chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng từ phần chứa chất lỏng (113) đến bộ phận đốt nóng bằng điện (119).

12. Phương pháp xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng, bao gồm các bước:

tạo ra hệ thống tạo khí dung hoạt động bằng điện bao gồm phần chứa chất lỏng (113) để chứa chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng và bộ phận đốt nóng bằng điện (119) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt nóng để đốt nóng chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng; và

xác định mức cạn kiệt của chất nền tạo thành khí dung dạng lỏng được đốt nóng bằng bộ phận đốt nóng dựa trên mối quan hệ giữa năng lượng được cung cấp đến bộ phận đốt nóng và sự thay đổi nhiệt độ tương ứng của bộ phận đốt nóng.

Fig. 1



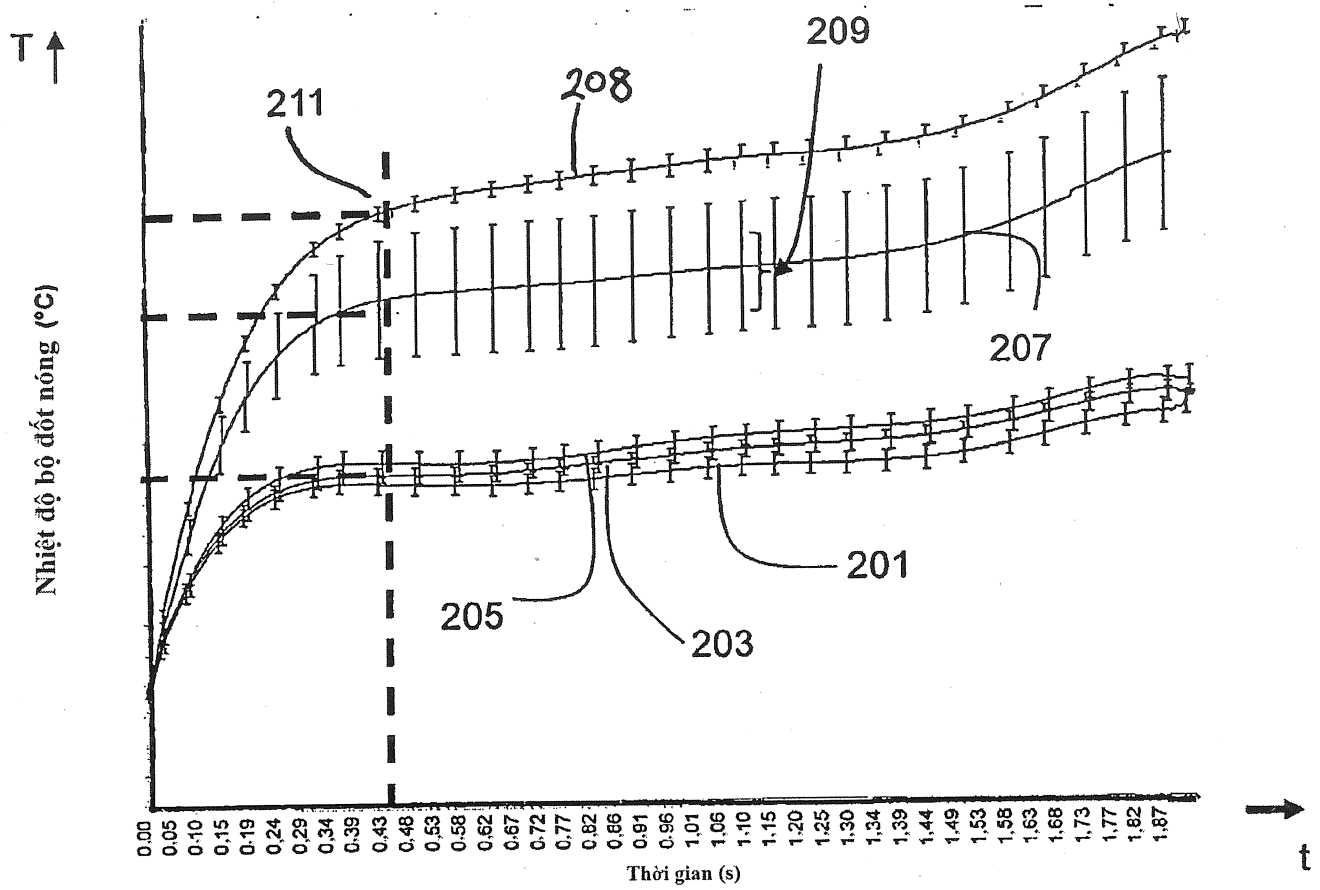


Fig. 2

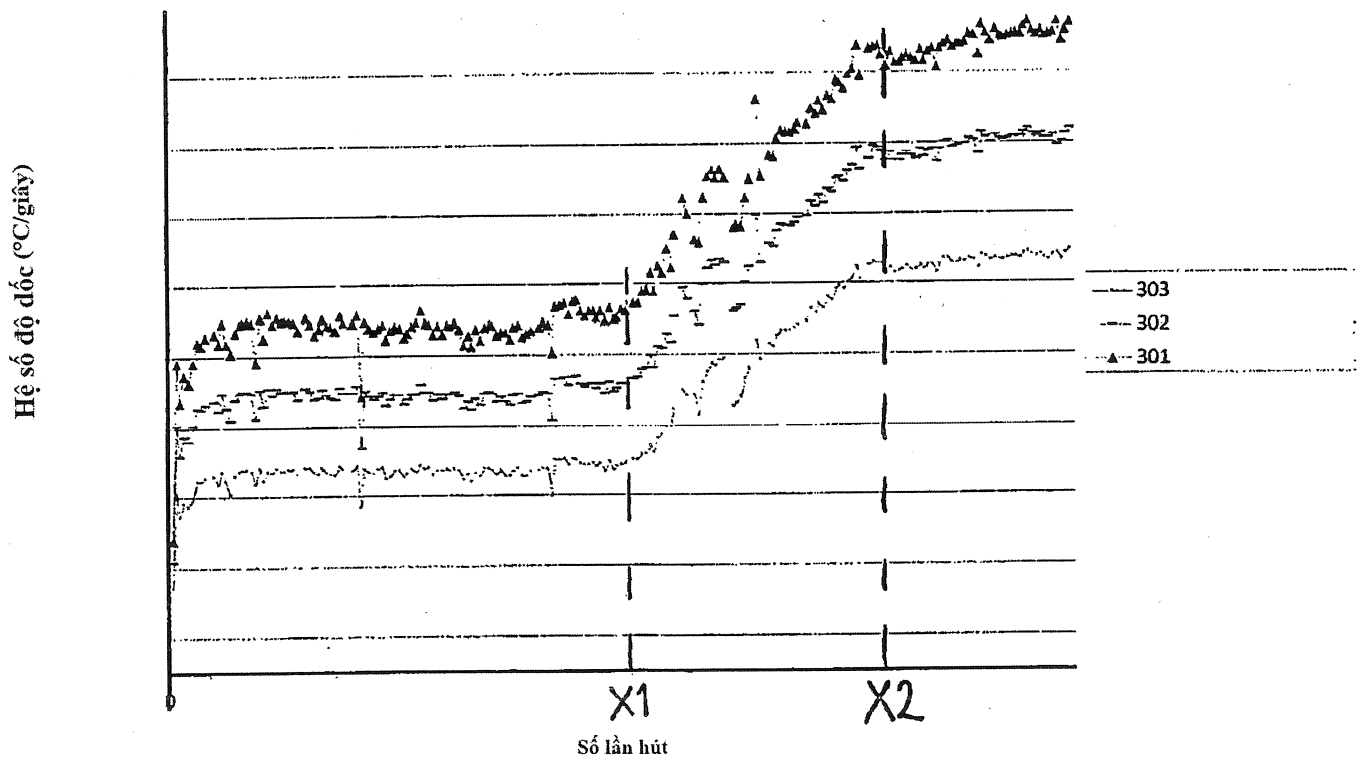


Fig. 3

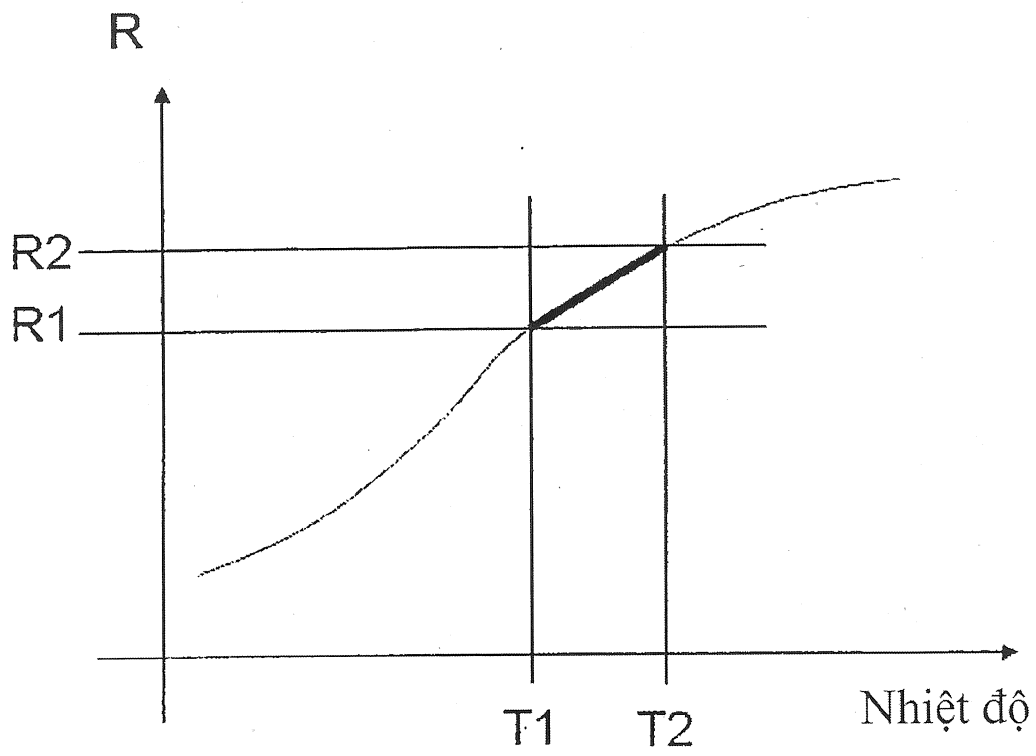


Fig. 4

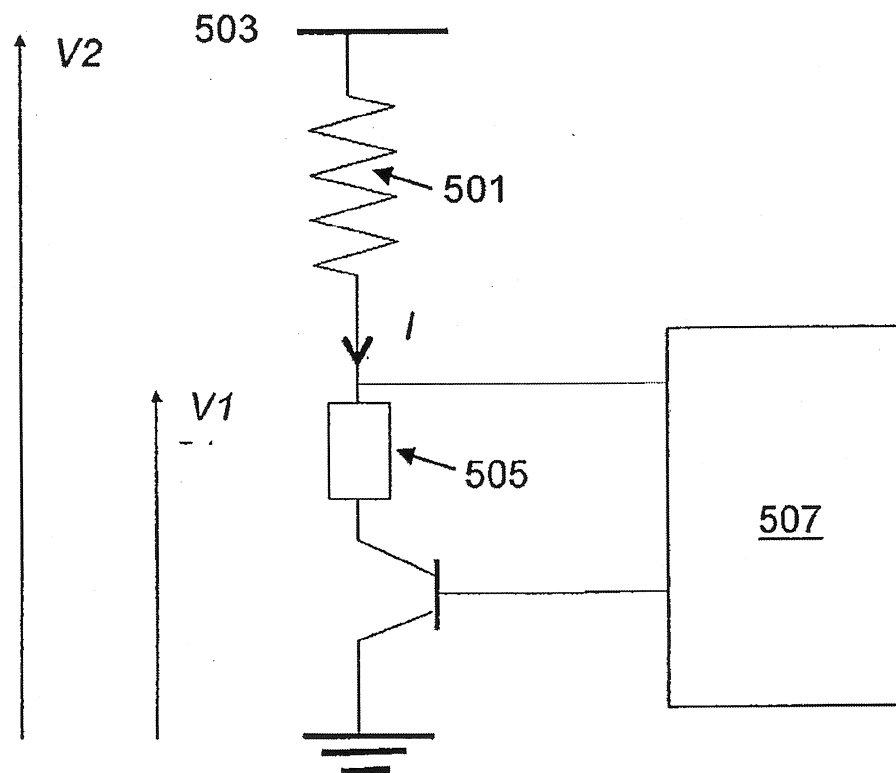


Fig. 5